



**Universidade Federal da Paraíba
Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional
Departamento de Tecnologia de Alimentos
Curso de Tecnologia de Alimentos**

Gabryella Aureliano Abreu da Silva

Elaboração e caracterização de chips de inhame (*Dioscoreaceae*)

João Pessoa
2019

Gabryella Aureliano Abreu da Silva

Elaboração e caracterização de chips de inhame (*Dioscoreaceae*)

Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Tecnologia de Alimentos, do Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional, da Universidade Federal da Paraíba, apresentado como pré-requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Ismael Ivan Rockenbach

João Pessoa
2019

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586e Silva, Gabryella Aureliano Abreu da.
Elaboração e caracterização de chips de inhame
(Dioscoreaceae) / Gabryella Aureliano Abreu da Silva. -
João Pessoa, 2019.
46 f. : il.

Orientação: Ismael Ivan Rockenbach.
Monografia (Graduação) - UFPB/CTDR.

1. Condimentos. 2. Chips. 3. Desidratação. 4. Inhame.
5. Secagem. I. Rockenbach, Ismael Ivan. II. Título.

UFPB/BC

Gabryella Aureliano Abreu da Silva

Elaboração e caracterização de chips de inhame

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Universidade Federal da
Paraíba, como parte das exigências para
a obtenção do título de Tecnólogo de
Alimentos.

João Pessoa, 07 de Mai de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Ismael Ivan Rockenbach

Prof. Dr. Ismael Ivan Rockenbach
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
(Orientador e presidente da banca avaliadora)

Graciele Borges

Profa. Dra. Graciele da Silva Campelo Borges
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
(Membro da banca avaliadora)

Rayssa Julliane de Carvalho

Profa. Dra. Rayssa Julliane de Carvalho
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
(Membro da banca avaliadora)

À minha Mãe, Graciene Abreu, ao meu pai,
Cleiber Levi, e a minha avó, Givanilda
Aureliano.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pelo dom da vida e por ter me concedido tantas bênçãos.

Aos meus pais, pelo amor, carinho, cuidado e apoio em todas as minhas decisões, meu muito obrigada, vocês são meu alicerce.

À minha avó, por mesmo de longe acompanhar de perto minha vida, me ajudar e aconselhar nos momentos de dificuldade, te amo.

Ao meu noivo, por estar ao meu lado em todos os momentos, me apoiando e acreditando no meu potencial, mais do que eu mesma, obrigada por tudo.

Aos meus irmãos por todo, carinho e amor, pelos momentos de alegria ao meu lado.

As minhas amigas Aléxia e Amália por todas as palavras de apoio e incentivo, por acreditarem sempre em mim.

As amigas que fiz durante a graduação Alice, Irla, Jaíne, Laice e Nathália, meu muito obrigada por compartilharem comigo todas as dificuldades, aprendizados, alegrias e amizade, essa caminhada com vocês com certeza foi mais satisfatória, irei levar todas no meu coração.

Aos colegas que compartilharam esse momento comigo, Kedima, Luís, Ederaldo, Marcelly e Juliana, que sempre me ajudaram e trouxeram palavras positivas, obrigada.

Ao meu professor e orientador Ismael Rockenbach, por toda ajuda, paciência, incentivo e ter acreditado neste trabalho, não me deixando desistir. Pessoas como você nos inspiram, meu muito obrigada.

A todos os professores do CTDR, que transmitiram o conhecimento com dedicação, vocês fazem parte do meu crescimento. Em especial as professoras que fazem parte da banca avaliadora Graciele Campelo e Rayssa Carvalho, sou grata por aceitarem este convite.

Aos técnicos dos laboratórios, por toda ajuda. Em especial a José Carlos por ter me ajudado com dedicação e paciência, sou infinitamente grata.

A UFPB por me proporcionar a conclusão deste curso.

A todos que de alguma forma contribuíram para realização deste sonho.

O que darei eu ao Senhor, por Todos os benefícios que ele me tem feito?
Salmos 116:12

RESUMO

O inhame é uma planta angiosperma monocotiledônea, da família Dioscoreaceae, do gênero *Dioscorea* e possui em média 150 à 200 espécies. É bastante consumido no Brasil, principalmente no nordeste, com 90% de sua produção. Essa matéria-prima é importante socioeconomicamente por ser cultivada por agricultores familiares, gerando emprego e renda. Mesmo diante de várias tecnologias e inovações, as perdas pós-colheita do inhame ainda estão fortemente presentes no contexto atual, em grande parte devido ao armazenamento e transporte inadequado, assim como a comercialização desse produto sem qualquer beneficiamento. Desse modo, surge a alternativa de elaborar produtos a base do inhame, como forma de maior aproveitamento e agregação de valor à matéria-prima. A população atual busca cada dia mais uma alimentação saudável e ao mesmo tempo rápida e pronta para o consumo, então surge a ideia da elaboração do chips de inhame como forma de atender a estas demandas em um só produto. Diante disso, o objetivo deste estudo foi a elaboração do chips de inhame e análise de suas características físico-químicas e sensoriais, analisando o índice de aceitação e intenção de compra. Para elaboração dos chips, foram desenvolvidas quatro formulações com temperos distintos: amostra A= chips condimentado com cebola, curry e sal; amostra B= chips condimentado com cebola, páprica defumada e sal; amostra C= chips condimentado com cebola, páprica picante e sal; amostra D= chips condimentado com cebola, *lemon pepper* e sal. Para a análise físico-química de umidade, percebeu-se que a medida que o chips foi submetido ao processo de secagem, sua umidade diminuiu 90%, consequentemente, sua atividade de água também teve uma diminuição de 0,99 para 0,47. O chips de inhame, por não ser submetido ao processo de fritura, apresentou valores muito baixos de lipídios. Em relação a análise sensorial, os produtos obtiveram índice de aceitação acima de 70% para quase todos os atributos, exceto o sabor, para o qual apenas a amostra D obteve tal índice. A preferência pela amostra D também foi constatada na intenção de compra, com 53%. Diante disso, conclui-se que o chips de inhame condimentado especialmente com *lemon pepper* possui potencial de mercado.

Palavras-chave: Condimentos. Chips. Desidratação. Inhame. Secagem.

ABSTRACT

The yam is a monocotyledon angiosperm plant of the Dioscoreaceae family, of the genus *Dioscorea* and has on average 150 to 200 species. It is widely consumed in Brazil, mainly in the northeast, with 90% of its production. This raw material is important socioeconomically because it is cultivated by family farmers, generating employment and income. Even in the face of various technologies and innovations, post-harvest losses of yams are still strongly present in the current context, largely due to inadequate storage and transport, as well as commercialization of this product without any processing. In this way, the alternative to elaborate products based on the yam appears as a way of greater utilization and value added to the raw material. The current population is seeking a healthy and at the same time fast and ready for consumption, then the idea of the elaboration of yams chips as a way to meet these demands in a single product. Therefore, the objective of this study was the elaboration of yam chips and analysis of their physical-chemical and sensorial characteristics, analyzing the acceptance index and purchase intention. For the elaboration of the chips, four formulations with different seasonings were developed: sample A = chips seasoned with onion, curry and salt; sample B = chips seasoned with onion, smoked paprika and salt; sample C = chips seasoned with onion, spicy paprika and salt; sample D = chips seasoned with onion, lemon pepper and salt. For the physical-chemical analysis of moisture, it was observed that as the chips were submitted to the drying process, their humidity decreased by 90%, consequently their water activity also decreased from 0.99 to 0.47. The yams chips, due to not being submitted to the frying process, presented very low values of lipids. Regarding sensory analysis, the products obtained an acceptance rate above 70% for almost all attributes, except flavor, for which only sample D obtained such index. The preference for sample D was also verified in the intention to buy, with 53%. In view of this, it is concluded that yams chips seasoned especially with lemon pepper have market potential.

Keywords: Spice. Chips. Dehydration. Yam. Drying.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Relação entre atividade de água e reações de deterioração dos alimentos.....	22
Figura 2 - Diagrama do processo de secagem.....	23
Figura 3 - Etapas do processamento para produção de chips.....	24
Figura 4 - Fluxograma do processamento do chips de inhame.....	26
Figura 5 - Índice de aceitação (%) de amostras de chips de inhame condimentadas com quatro temperos distintos.....	35
Figura 6 - Índice de intenção de compra (%) de amostras de chips de inhame condimentadas com quatro temperos distintos.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Proporções de temperos nas amostras de chips de inhame.....	25
Tabela 2 - Composição centesimal (g/100g) de chips de inhame in natura e com quatro tipos de condimentos distintos.....	30
Tabela 3 - Médias das notas atribuídas pelos provadores para a aceitação sensorial de chips de Inhame.....	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 CULTURA DO INHAME	15
3.1.1 Aspectos Nutricionais	17
3.2 CHIPS	18
3.3 CONDIMENTOS	19
3.3.1 Páprica	20
3.3.2 Curry	20
3.3.3 Lemon pepper	21
3.3.4 Cebola	21
3.3.5 Sal hipossódico	21
3.4 DESIDRATAÇÃO DOS ALIMENTOS	21
4 MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1 MATERIAL	24
4.2 MÉTODOS	24
4.2.1 Elaboração do chips de inhame.	24
4.2.2 Análises físico-químicas	27
4.2.2.1 Umidade	27
4.2.2.2 Cinzas	27
4.2.2.3 Proteínas	27
4.2.2.4 Lipídios	27
4.2.2.5 Amido	27
4.2.2.6 Acidez titulável	28
4.2.2.7 Atividade de água	28
4.2.2.8 Fibra bruta	28
4.2.3 Análise Microbiológica	28
4.2.4 Análise Sensorial	28
4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	30
5.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA	33
5.3 ANÁLISE SENSORIAL	33

6 CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	38
Apêndice A – Questionário de Recrutamento.	43
Apêndice B - Ficha para realização do teste sensorial de aceitação e atitude de compra.	44
Apêndice C – Termo de consentimento livre e esclarecido.	45

1 INTRODUÇÃO

Devido a mudanças recentes nos hábitos alimentares, as pessoas vêm preferindo comidas prontas, deixando de lado cada dia mais os alimentos que necessitam de um preparo antes do consumo. Consequentemente torna-se relevante o desenvolvimento de alimentos práticos para consumo imediato, na forma de lanches, como o chips (POLÔNIO; PERES, 2009).

O termo chips teve origem nos Estados Unidos, no ano de 1853, para designar as fatias finas de batata frita em óleo ou gordura (FERRAREZZO, 2011). Este termo foi difundido e pode ser utilizado para o produto oriundo de matérias-primas amiláceas, geralmente extrusado ou laminado, e submetido a um processo térmico, como desidratação, forneamento ou fritura. Seu consumo está em plena expansão devido a suas características sensoriais que atraem os consumidores.

Um dos produtos amiláceos bastante consumido no Brasil é o inhame, principalmente no nordeste, com 90% da produção nos estados da Bahia, Paraíba, Alagoas, Pernambuco, Sergipe e Maranhão. Esta matéria-prima é importante socioeconomicamente por ser cultivada por agricultores familiares e não necessitar de mão-de-obra especializada. É uma cultura bastante resistente a pragas, ou seja, livre de agrotóxicos e pesticidas, aumentando assim a qualidade desse tubérculo (UAILA, 2015; MOURA e SILVA, 2017; SANTOS et al., 2007).

Entretanto, essa cultura tão nutritiva ainda é pouco valorizada, visto que muitos associam o inhame a comunidades de baixa renda e não a um alimento nobre, caracterizando assim um alimento com baixo valor agregado e não incluído nas políticas agrícolas. Diante disso, o índice de perdas pós-colheita na produção de inhame tende a aumentar gradativamente, ocasionando um elevado desperdício desse alimento (PEIXOTO et al., 2000 *apud* SIQUEIRA, 2009).

Nesse contexto, a utilização do inhame para elaboração de produtos é uma alternativa interessante para o seu maior aproveitamento, com maior rentabilidade e valor agregado.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar e caracterizar chips de inhame condimentado.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver formulações de chips de inhame condimentado;
- Caracterizar as formulações de chips quanto os parâmetros físico-químicos;
- Avaliar a qualidade microbiológica dos chips formulados;
- Avaliar a aceitação sensorial e intenção de compra dos chips formulados.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 CULTURA DO INHAME

O inhame, planta originária das colônias inglesas e francesas da África, chegou à América do Sul por meio de colonizadores portugueses e espanhóis. O termo inhame significa “Yan” ou “Ignose”, já o termo “cará” é originalmente indígena, pois segundo os colonizadores que chegaram ao Brasil, os índios já cultivavam essa espécie (PEIXOTO et al., 2000).

É uma planta angiosperma monocotiledônea, ou seja, possui apenas um cotilédone na semente, herbácea e trepadeira, da família Dioscoreaceae e do gênero *Dioscorea*. É de clima preferencialmente tropical e subtropical, mas algumas espécies podem se desenvolver em clima temperado (PESSOA, 2007).

O gênero *Dioscorea* é bastante diversificado, tendo em média 150 a 200 espécies distribuídas em todas as regiões do Brasil, sendo as mais importantes aquelas que são utilizadas para consumo, como por exemplo *Dioscorea cayennensis*, *Dioscorea rotundata*, *Dioscorea alata*, *Dioscorea trifida* e *Dioscorea esculenta* (PEDRALLI, 2002; PESSOA, 2007).

Essa planta possui uma larga escala de cultivo quanto ao tipo de solo, podendo ser com textura arenosa, textura argilosa-média, profundos, bem drenados, arejados, com pH em torno de 5,5 e 6,0, caracterizando um solo levemente ácido, sendo importante para o desenvolvimento adequado da planta. O nordeste do Brasil, possui uma alta produtividade devido ao solo e condições climáticas favoráveis (UAILA, 2015).

A cultura do inhame permite que haja duas colheitas no ano, nos meses de julho ou agosto (inhame imaturo) e dezembro ou janeiro (inhame maduro). A colheita é feita aos 180 dias após sua plantação, sendo realizada após o amarelecimento das folhas e secagem das flores (SANTOS et al., 2007).

Mesmo diante de várias tecnologias e inovações, as perdas pós-colheita do inhame ainda estão fortemente presentes no contexto atual, em grande parte devido ao armazenamento e transporte inadequado, assim como a comercialização desse produto sem qualquer beneficiamento. Muitas vezes é comercializado ainda com areia e matéria orgânica aderidos na superfície, estando assim suscetível a ataques

de microrganismos e insetos, comprometendo a qualidade desse tubérculo (PEIXOTO et al., 2000).

A cultura do inhame é bastante importante socioeconomicamente para o Brasil, pois seu cultivo se dá principalmente pela agricultura familiar, sendo esta a maior fonte de renda do país. Hoje, o Brasil é o 5º maior produtor rural no mundo, ficando atrás apenas da China, Índia, Indonésia e Nigéria, com uma produção que lucra em torno de 84,6 bilhões de dólares no total, sendo apenas a agricultura familiar responsável por 55,2 bilhões (Brasil, 2018).

Segundo dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2009) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a cultura do inhame no mundo tem crescido gradativamente desde o ano de 1970 até 2008, com produção de 17.428,361 à 51.728,233 toneladas, respectivamente, chegando à 57.293,948 em 2012 (FAO, 2012). Esse aumento ocorreu devido à implantação das tecnologias no âmbito rural, principalmente nos países africanos, como Nigéria, Costa do Marfim e Gana, os quais são os principais produtores de inhame, representando 87,5% da produção mundial. Esses países são de clima tropical com condições edafoclimáticas favoráveis para a propagação dessa cultura. No Brasil essa cultura vem crescendo ao longo dos anos, passando de 124.000 toneladas em 1970 para 250.000 toneladas em 2008. Este crescimento se deu devido ao melhor preço comparado a outras raízes e tubérculos, como por exemplo, batata doce, macaxeira, abóbora e jerimum (MENDES; SILVA; FAVERO, 2013).

No Brasil, a cultura do inhame prevalece nos estados do nordeste, Pernambuco, Paraíba, Bahia, Alagoas e Sergipe (IBGE, 2010). Essa cultura contribui positivamente os estados, com geração de emprego e renda para a população rural, que vive basicamente da agricultura familiar. Conforme os dados apresentados pela CONDEPE/FINDEM (2009), Pernambuco possui a maior produção de inhame do nordeste, ocupando o 12º lugar entre as culturas mais produzidas no estado, estando atrás apenas da cana-de-açúcar, feijão, milho, mandioca, banana, coco-da-baia, manga, sorgo granífero, castanha-de-caju, uva e cebola.

A cultura do inhame está diretamente relacionada com as tradições africanas trazidas ao Brasil na época da colonização. Grande parte dessa influência vinha das

religiões africanas, e por isso o inhame se tornou um alimento da culinária regional brasileira ao lado de outros alimentos como macaxeira, aipim, cuscuz, batata doce, baião de dois e outros. Dessa forma, pode-se dizer que o inhame é um alimento muito importante culturalmente no nordeste brasileiro. (MENDES, SILVA e FAVERO, 2013).

3.1.1 Aspectos Nutricionais

O inhame possui compostos químicos que o tornam de fácil e rápida digestão, sendo rico em nutrientes e compostos benéficos à saúde humana, os quais desempenham funções essenciais para a vida. Possui em média 80% de água, além de carboidratos, proteínas e lipídios e micronutrientes como as vitaminas lipossolúveis (A, D, E, e K) e hidrossolúveis (A, C, B1, B2, B3, B5, B6 e B12) e os minerais como: ferro, sódio, cálcio, magnésio e outros bastante importantes para o mecanismo humano (RAMOS, RAMOS e HIANE, 1997).

Além disso, esse tubérculo possui compostos bioativos, podendo vir a se tornar um alimento funcional. A Portaria nº. 398, de 30/04/99, da Secretaria de Vigilância Sanitária (SVS) do Ministério da Saúde (MS) define que:

Alimento funcional é todo aquele alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas, quando consumido na dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológico e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica (BRASIL, 1999).

Esta ação terapêutica é caracterizada pela presença de saponinas, com ação anti-inflamatória e antiviral; alcalóides, que atuam no sistema nervoso central como calmantes, sedativos, anestésicos e analgésicos; fitoesteróis, que por sua vez são importantes na redução dos níveis de colesterol e consequentemente redução dos índices de problemas cardiovasculares; e os flavonóis, que tem ação antioxidante, anti-inflamatória, anti-alérgica, antiviral e anti-carcinogênica (UAILA, 2015; SÉJOURNÉ, 2009; LOPES et al., 2000).

Ademais, o inhame é uma fonte natural de fitohormônios que aumenta a fertilidade feminina, ameniza cólicas menstruais, sintomas de TPM e ainda ajuda na menopausa e na pós-menopausa, tudo isso devido à diosgenina encontrada no

inhame, que tem o poder de equilibrar os níveis dos hormônios femininos. Dessa forma, o consumo de inhame pode vir a permitir redução no consumo de substâncias químicas que servem para repor esse hormônio que é perdido ao longo do tempo (HYWOOD, 2010; ROMM et al., 2010 *apud* UAILA, 2015). O inhame é bastante consumido *in natura*, na sua forma cozida sem passar por processos tecnológicos industriais, isso faz com que essa cultura não se valorize ao longo do tempo, como acontece com outras matérias-primas amiláceas, que são utilizadas para fabricação de produtos como, snacks.

3.2 CHIPS

O termo chips foi originado nos Estados Unidos no ano de 1853, por George Crum, e refere-se a lâminas finas de batata inglesa, submetidas ao processo de fritura em óleo ou gordura. Também pode ser considerado chips, fatias finas de matérias primas amiláceas diversas, submetidas a processos tecnológicos diferenciados como desidratação e extrusão (FERRAREZZO, 2011).

O chips é um alimento que não se destina ao consumo nas refeições principais, e sim em seus intervalos, como forma de fornecer energia até a próxima refeição. O mercado de chips, snacks e salgadinhos de milho, vem crescendo principalmente nos centros urbanos, devido a sua praticidade (MIN; KIN; HAN, 2010).

A denominação chips está relacionada com a espessura das fatias que deve ser em torno de 1 à 4 mm e a baixa atividade de água e umidade que devem ser 0,4 e 3%, respectivamente. Esses parâmetros estão diretamente ligados com as características sensoriais do produto, como, por exemplo, crocância (TOREZAN, 2005).

A elaboração de produtos alimentícios tendo como base raízes e tubérculos, como o inhame, tem atraído o interesse tanto dos produtores, com o aumento de sua produção, como dos consumidores, que diversificam sua alimentação (PESSOA, 2015).

O tipo de chips mais consumido é o de batata inglesa, no entanto, já se encontra no mercado chips com outras matérias-primas amiláceas, como por exemplo, macaxeira e batata doce. Além disso, também é encontrado chips de frutas

como: maçã, manga e abacaxi. Esses produtos estão em constante avanço, pois são práticos e nutritivos (FONTES, 2009). Campos e Calliari (2016), por exemplo, elaboraram chips de batata doce condimentada e avaliaram suas características físico-químicas e sensoriais.

O chips de inhame é um produto obtido na forma de lâminas finas, com adição ou não de condimentos naturais, submetido ao processo de desidratação, fritura ou forneamento. É um produto nutritivo, devido à matéria-prima rica em compostos nutricionais e funcionais, sem necessidade de acréscimo de aditivos químicos.

3.3 CONDIMENTOS

Com a mudança dos hábitos alimentares tem-se visto um constante crescimento do consumo dos produtos industrializados e com isso o uso de aditivos químicos nos alimentos também tem crescido (POLÔNIO e PERES, 2009).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 1997), a Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997, define que:

Aditivo Alimentar é qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos, sem propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento. Ao agregar-se poderá resultar em que o próprio aditivo ou seus derivados se convertam em um componente de tal alimento. Esta definição não inclui os contaminantes ou substâncias nutritivas que sejam incorporadas ao alimento para manter ou melhorar suas propriedades nutricionais. (BRASIL, 1997)

Dentre os aditivos químicos estão os espessantes, estabilizantes, corantes, aromatizantes, realçadores de sabor e outros.

Porém a ingestão diária de produtos com aditivos químicos pode causar reações adversas, principalmente em crianças, pela sua vulnerabilidade e por serem os maiores consumidores desses produtos. Dentre elas, reações antagônicas que causam hiperatividade, transtorno, déficit de atenção, hipersensibilidade alimentar, causando alergias e intolerâncias alimentares. Além disso, esses aditivos possuem substâncias mutagênicas e carcinogênicas que promovem mutações no DNA,

formando tumores, como é o caso de alguns corantes como, a exemplo, do corante *Green S* (ANTUNES e ARAÚJO, 2000; POLÔNIO e PERES, 2009).

Diante desse cenário, o uso de ervas aromáticas naturais em alimentos tem ganhado espaço frente aos aditivos químicos. Segundo o Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), condimentos são produtos de origem vegetal que compreendem certas plantas ou parte delas, contendo substâncias aromáticas, sápidas, corantes, aperitivas, com ou sem valor nutritivo, empregadas com a finalidade de exaltar, melhorar ou modificar as propriedades sensoriais dos alimentos.

As ervas são procedentes de raízes, rizomas, talos, frutos, sementes, folhas, flores, caroço e baga que enriquecem o sabor dos alimentos, possuem propriedades antimicrobianas e antioxidantes e atuam na prevenção de doenças. Dentre as ervas destacam-se: Açafrão, Erva-doce, Páprica, Gengibre, Pimenta-do-reino, Alecrim, Coentro, Gergelim, Pimenta, Alho, Cominho, Hortelã-pimenta, Poejo, Canela, Cravo, Louro, Sal de ervas, Capim-limão, Cúrcuma, Manjerição, Salsa, Cardamomo, Curry, Mostarda, Cebola, Endro, Noz-moscada, Segurelha, Cebolinha, Estragão, Orégano e Tomilho (OURIVES, 1997).

3.3.1 Páprica

A pimenta tipo páprica é do gênero *Capisicum annum* e é obtida por meio de trituração e secagem do pimentão vermelho para obtenção do pó. Nela estão presentes carotenoides, os quais conferem cor e relacionam-se com a qualidade da páprica. Ela possui aroma doce e sabor que varia do picante ao suave. Seu consumo possui efeitos benéficos como: diminuição da pressão sanguínea e efeitos protetores do sistema cardiovascular (SHARMA, VIJ; SHARMA 2013).

3.3.2 Curry

O curry é uma combinação de várias especiarias, tais como: cúrcuma, coentro, mostarda, feno-grego, aipo marrom, endro, pimenta calabresa, gengibre, cominho, sal e canela, todos eles em pó. Os temperos são reunidos com o objetivo de conferir sabor e além disso reunir todos os benefícios em um só produto. A cúrcuma, um dos principais componentes do curry, possui efeitos benéficos à saúde, com ação anti-inflamatória e antioxidante (NG et al., 2006).

3.3.3 Lemon pepper

É um condimento cuja base principal é a pimenta e o limão, que são moídos e secos. Além disso, são adicionados outros componentes em quantidades inferiores com o objetivo de conferir sabor e aroma, dentre eles: sal, açúcar, cebola, alho e outros.

3.3.4 Cebola

A cebola (*Allium Cepa* L.) é a principal hortalica da família *Alliaceae* cultivada no Brasil e no mundo, é considerada uma especiaria, caracterizada pela presença de compostos sulfurados que confere sabor e aroma nos alimentos. Além disso, é encontrado compostos bioativos, como: organosulfurados que possuem atividade anticarcinogênica, anti plaquetária, atividade inibidora de trombozes e efeitos antibióticos. Os flavonoides possuem ação antimicrobiana, antifúngica, antiviral e antioxidante (OLIVEIRA, 2003; CARVALHO e MACHADO, 2004).

3.3.5 Sal hipossódico

Também conhecido como "sal light", o sal hipossódico possui baixas concentrações de sódio, isso devido a substituição do sódio por potássio sendo constituído por 50% de cloreto de sódio e 50% cloreto de potássio. Essa substituição parcial se dá pois, os íons de potássio conferem gosto forte e amargo aos alimentos. Dessa forma, por reduzir 50% a quantidade de sódio é possível ser consumido por pessoas hipertensas (LOTAIF et al., 1995; GARCIA e BOLOGNESI, 2013).

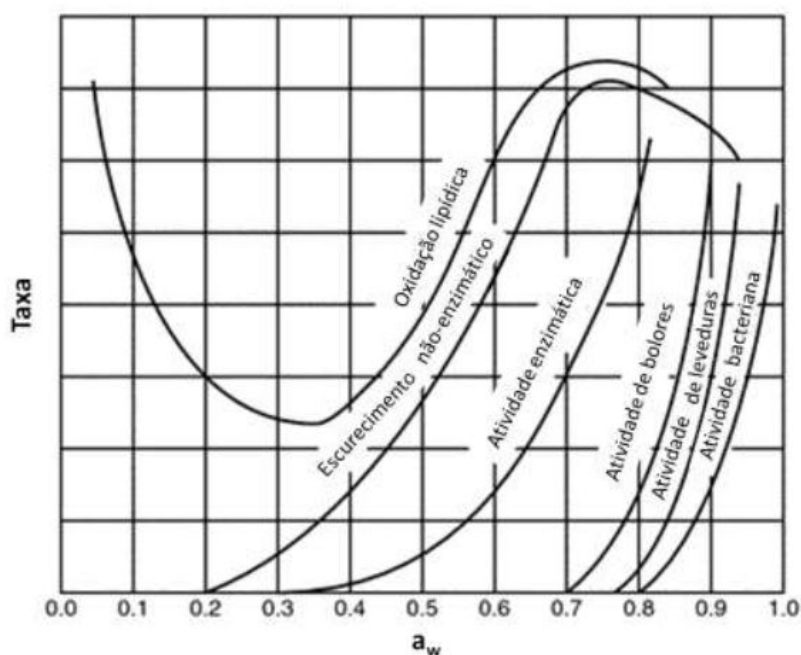
3.4 DESIDRATAÇÃO DOS ALIMENTOS

A desidratação é uma tecnologia que retira a água livre dos alimentos pelo processo de vaporização, transferência de calor e massa.

A atividade de água (A_w) é bastante importante pois as características sensoriais dos alimentos, como, por exemplo, a textura, estão significativamente relacionadas com os micro e macronutrientes presentes nestes alimentos. Entretanto, esta água presente nos alimentos é a maior precursora das reações de

deterioração indesejáveis, reações químicas e enzimáticas, assim como a proliferação de microrganismos. Como mostra a Figura 1, as reações de deterioração dos alimentos são diretamente proporcionais à atividade de água, logo, esse parâmetro é indispensável para a qualidade de um alimento (TOLEDO, 2007; FIB, 2013).

Figura 1 – Relação entre atividade de água e reações de deterioração dos alimentos.



Fonte: TOLEDO, 2007.

O índice de perdas pós-colheita está diretamente ligado à alta umidade dos alimentos e às poucas técnicas de conservação destes produtos, por isso a indústria busca técnicas cada vez mais modernas de conservação para aumentar a vida de prateleira, preservando as características sensoriais e nutricionais do alimento. (BROCHIER, 2013)

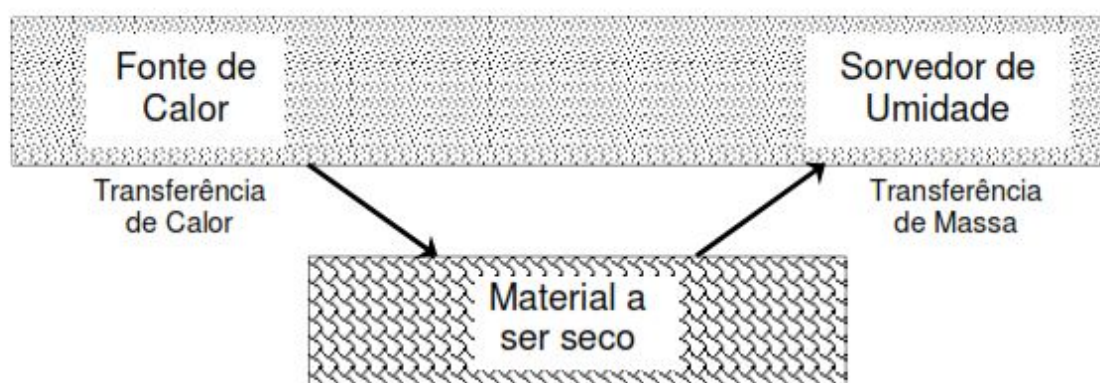
Dentre essas técnicas destaca-se a desidratação, que consiste em expor o alimento a uma temperatura elevada, em que a água presente é evaporada. Esse processo pode acontecer de três formas distintas: condução, convecção e irradiação, influenciando diretamente na qualidade do processo (PARK et al, 2014).

A secagem é um processo convencional de desidratação dos alimentos que pode ocorrer de duas formas distintas. A secagem natural, pela exposição ao sol, tendo um baixo custo e sendo necessário o uso de redes para proteção contra

mosquitos. O grande problema é a instabilidade, pois se trata de um processo incontrolável. A outra forma de secagem é a artificial, por equipamentos que fornecerão calor por convecção, como, por exemplo: secador de bandejas, de túnel e outros. Atualmente, esse método é o mais utilizado, já que os parâmetros são controlados, tornando o processo mais rápido e eficaz (CELESTINO, 2010).

A secagem artificial tem o objetivo de retirada da água do alimento até que ele atinja níveis abaixo de 15% de umidade. Como mostra a Figura 2, o processo de transferência de calor e massa acontece em um equipamento que fornece calor ao produto a fim de provocar a vaporização da água e posteriormente esta ser absorvida por um sorvedor de umidade presente no equipamento, caracterizando a transferência de massa (PARK et al, 2014).

Figura 2 - Diagrama do processo de secagem.



Fonte: PARK et al. (2014).

Esse processo se dá pela movimentação da água dentro do produto, devido ao aquecimento, até que chegue à superfície e seja vaporizada, diminuindo assim a atividade de água do produto e conferindo características desejadas de produto desidratado (PARK et al., 2014).

Para uma secagem eficaz é necessário que todas as variáveis do equipamento (como temperatura, umidade relativa e corrente de ar), assim como do produto (composição do alimento e dimensões) estejam controladas, influenciando diretamente na vida de prateleira e qualidade final do produto (MOURA e SILVA, 2017). Essas variáveis influenciam diretamente na cinética da secagem, ou seja, na rapidez em que o alimento perde umidade.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

Essa pesquisa foi realizada no Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional da Universidade Federal da Paraíba. Os inhames foram adquiridas no comércio local de João Pessoa e levadas até o Laboratório de Processamento de Alimentos do CTDR/UFPB para processamento.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Elaboração do chips de inhame.

Figura 3 - Fluxograma do processamento do chips de inhame.



Fonte: Próprio autor.

Inicialmente a matéria-prima foi lavada com água corrente e submetida ao processo de sanitização por imersão do tubérculo em um tanque com uma solução de hipoclorito de sódio (200 mg/L) por 10 minutos, com o objetivo da retirada de todas as sujidades e redução da carga microbiana.

Em seguida, o inhame foi descascado (Figura 4A) com auxílio de uma faca e fatiado manualmente (Figura 4B), em fatias de 1 mm, para a obtenção das lâminas. Logo depois passou pelo processo de branqueamento em panela de inox por aproximadamente 4 minutos a 60 °C, seguido por uma imersão em água gelada por aproximadamente 3 minutos (RABELO et al., 2017). Depois disso, o inhame foi temperado com uma mistura de condimentos na proporção de 5:1 (inhame:condimentos) contendo cebola, sal, páprica defumada, páprica picante, lemon pepper (contendo raspas de limão siciliano, pimenta preta e sal) e curry (contendo cúrcuma, coentro, mostarda, feno-grego, aipo marrom, endro, pimenta calabresa, gengibre, cominho, sal e canela, todos eles em pó) nas proporções apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Proporções de condimentos nas amostras de chips de inhame.

Tempero	Formulação A	Formulação B	Formulação C	Formulação D
Inhame	350 g	350 g	350 g	350 g
Cebola	68 g	68 g	68 g	68 g
Curry	2,22 g	-	-	-
Páprica defumada	-	-	4,28 g	-
Páprica picante	-	2,01 g	-	-
Lemon pepper	-	-	-	4,05 g
Sal	3 g	3 g	4 g	3 g

Fonte: Próprio autor.

As lâminas de inhame já temperadas foram encaminhadas para a estufa (Figura 4D) e submetidas à desidratação pelo processo de secagem em estufa a 100°C por 1 hora e 30 minutos, garantindo a secagem desejada. Ao final do

processo, o chips de inhame foi retirado da estufa (Figura 4E-F) e embalado em sacos plásticos selados e armazenados até as análises.

Figura 4 - Etapas do processamento para produção de chips.



A- Recebimento do inhame in natura B- Descascamento C- Fatiamento para obtenção do chips D- processo de secagem em estufa E e F- Chips de inhame

Fonte: Próprio autor.

4.2.2 Análises físico-químicas

As análises químicas do inhame *in natura* e do chips foram realizadas no Laboratório de Análises Físico-Químicas do CTDR/UFPB.

4.2.2.1 Umidade

A análise de umidade (012/IV) foi realizada em estufa a 105 °C, até que toda água fosse removida do alimento e este apresentasse peso constante. O resultado foi expresso em g/100g de umidade na amostra conforme descrito nas normas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

4.2.2.2 Cinzas

As cinzas foram obtidas pela queima de toda matéria orgânica em mufla a 550°C conforme o método gravimétrico, restando apenas à matéria inorgânica caracterizada como cinzas. O resultado é expresso em g/100g de cinzas na amostra conforme descrito nas normas (018/IV) do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

4.2.2.3 Proteínas

A determinação de proteínas será dada pelo método de micro-Kjeldahl, em que o teor de nitrogênio contido no alimento é expresso em proteínas. O resultado é expresso em g/100g de proteína na amostra conforme descrito nas normas (036/IV) do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

4.2.2.4 Lipídios

A determinação de lipídios foi realizada pela extração com solvente a frio seguindo-se o método de Bligh & Dyer descrito nas normas (353/IV) do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). O resultado foi expresso em g/100g de lipídios na amostra.

4.2.2.5 Amido

O teor de amido foi quantificado pelo método Lane-Eynon, uma hidrólise enérgica em meio fortemente ácido produzindo exclusivamente glicose e expresso em g/100g na amostra conforme descrito nas normas (043/IV) do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

4.2.2.6 Acidez titulável

A determinação da acidez se deu pela neutralização dos ácidos orgânicos com solução padronizada de hidróxido de sódio. Os resultados foram expressos em porcentagem (%) conforme descrito nas normas (016/IV) do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

4.2.2.7 Atividade de água

A determinação de atividade de água (A_w) foi realizada por equipamento aqualab para quantificação de água livre presente na amostra.

4.2.2.8 Fibra bruta

O teor de fibra foi determinado pelo método gravimétrico, digestão ácida e alcalina da amostra seca e desengordurada por 30 minutos. O resultado foi expresso em g/100g da amostra.

4.2.3 Análise Microbiológica

Foram avaliadas amostras do inhame *in natura* e do chips de inhame para determinação de Coliformes a 45°C, *Bacillus cereus* e *Salmonella* sp., seguindo os padrões microbiológicos para raízes e tubérculos secos, desidratados ou liofilizados, recomendados pela legislação brasileira vigente (ANVISA, 2001).

4.2.4 Análise Sensorial

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do CTDR da UFPB, com 75 provadores não treinados entre funcionários, visitantes e alunos da universidade, de ambos os sexos, e com faixa etária entre 18 e 60 anos, que foram recrutados por meio de questionário impresso (APÊNDICE A). Os julgadores avaliaram a aceitação e intenção de compra de quatro amostras distintas de chips de inhame, todas codificadas com 3 dígitos, dispostas em pratos descartáveis e sendo utilizado um copo com água e bolacha para limpeza do palato entre uma amostra e outra.

Foram avaliados os atributos de cor, textura, aparência, sabor e impressão global em escala hedônica de 9 pontos, em que 9 representa “Gostei muitíssimo” e 1 “Desgostei muitíssimo”. A intenção de compra foi avaliada por meio de escala estruturada de 5 pontos, em que 5 representa “Certamente compraria” e 1 “Certamente não compraria” (APÊNDICE B). A cada julgador foi apresentado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE C), norteado pela Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), autorizando sua participação voluntária na pesquisa, informando sobre a natureza desta, objetivos, finalidade, riscos potenciais e/ou incômodos. Foi adotado como critério de seleção o consumo de inhame, não apresentar intolerância, alergia ou restrição a qualquer um dos ingredientes da formulação e ter disponibilidade e interesse em realizar o teste.

Este estudo foi aprovado previamente pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba, sendo registrado no CAAE de número 04615418.3.0000.5188.

Para o cálculo do índice de aceitação (IA %) empregou-se a equação de Teixeira, Meinert e Barbeta (1987) *apud* Vidal (2016), em que M é igual ao valor médio obtido da frequência de repostas dos valores de 1 a 9 da escala de aceitação, pelo maior valor mencionado pelos consumidores (K+). Segundo os autores, para que determinado produtos seja aceito em termos de suas propriedades sensoriais, o mesmo deve alcançar índice de aceitação de no mínimo 70%.

$$IA = M.100 \div K+$$

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises foram conduzidas em triplicata e os dados expressos como média \pm desvio padrão (DP). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), ao nível de 5% de significância, seguido pelo teste de Tukey para comparação das médias utilizando-se o software Statistica® versão 7.0.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Os resultados das análises químicas para o inhame *in natura* e para o chips de inhame com 4 condimentos distintos estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 - Caracterização físico-química (g/100g) de chips de inhame *in natura* e condimentado.

Amostra	<i>In natura</i>	A	B	C	D
Umidade	74,38 ± 1,24a	8,00 ± 0,33b	7,41 ± 0,37b	7,54 ± 0,35b	7,72 ± 0,22b
Cinzas	0,98 ± 0,01b	2,41 ± 0,14ab	2,92 ± 0,64a	2,57 ± 0,06a	3,47 ± 1,02a
Proteínas	*	6,34 ± 0,04a	6,1 ± 1,46a	5,42 ± 1,27a	5,95 ± 0,09a
Lipídios	0,86 ± 0,04b	0,69 ± 0,04dc	0,55 ± 0,12d	0,72 ± 0,02db	1,03 ± 0,01a
Fibras	1,87 ± 0,10b	2,90 ± 1,21b	3,42 ± 0,41ab	2,72 ± 0,13b	4,83 ± 0,68a
Amido	20,81 ± 0,44c	64,28 ± 3,07a	65,5 ± 5,26a	55,34 ± 7,43ac	52,29 ± 1,74b
Acidez	1,31 ± 0,09e	5,43 ± 0,01c	14,77 ± 0,05a	8,60 ± 0,16b	1,63 ± 0,07d
Aw	0,99 ± 0,00a	0,49 ± 0,02b	0,46 ± 0,01b	0,47 ± 0,02b	0,47 ± 0,02b

Valores expressos como média ± desvio padrão.

Letras diferentes na mesma linha representam diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

A= chips condimentado com cebola, curry e sal; B= chips condimentado com cebola, páprica picante e sal; C= chips condimentado com cebola, páprica defumada e sal; D= chips condimentado com cebola, lemon pepper e sal.

*Este resultado não foi obtido por falha na análise.

Como esperado os valores obtidos para o teor de umidade mostram que houve diferença significativa apenas entre o inhame *in natura* e os chips. A umidade encontrada no inhame *in natura* está de acordo com relatos de West, Pepping e Temalilwa (1988), evidenciando a elevada quantidade de água presente nas raízes e tubérculos. Já para o chips de inhame o teor de umidade foi reduzido e não houve diferença significativa entre as amostras do chips, esse teor está dentro dos padrões exigidos pela legislação. Segundo a Anvisa (2005), produtos de vegetais secos ou desidratados devem ter umidade máxima de até 12%. Resultados semelhantes também são encontrados por diversos autores, dentre eles Rogério e Leonel (2004),

que estudaram o efeito da espessura e do pré cozimento na qualidade de chips de tuberosas tropicais, relataram um teor de 89,9% de umidade no inhame *in natura* e 6,53% de umidade para o chips de inhame.

A umidade de um alimento está diretamente relacionada com a sua estabilidade e vida útil, influenciando a estocagem, processamento e embalagem. Dessa forma, o chips, por ter baixo teor de umidade, é um produto com maior vida de prateleira e menos susceptível à deterioração por microrganismos ou enzimas.

Com relação às cinzas, houve diferença significativa entre o inhame *in natura* e o chips, indicando que possivelmente os condimentos adicionados aumentaram o teor de minerais das amostras. Assim, também foi encontrado por Campos e Calliari (2016) ao realizarem análises físico-químicas de batata doce *in natura* e chips de batata condimentado com chimichurri e sal rosa. O teor de cinzas encontrado por estas autoras passou de 1,62% na amostra *in natura* para 3,40% no chips, comprovando que os condimentos tendem a elevar o teor de minerais. Não só os condimentos, mas também a redução da água favorece o aumento do teor de minerais, como mostra Bessa et al. (2016), ao encontrarem valores de 0,84% de cinzas para batata *in natura* e 2,40% para o chips de batata sem condimentos.

Já para o teor proteico não houve diferença significativa entre as amostras de chips de inhame condimentados. Cabe ressaltar que para a amostra fresca não foi obtido resultado nesta análise devido a um problema técnico. No estudo de Brito et al. (2011), o teor de proteínas no inhame *in natura* foi descrito como sendo de 3,06%. Acredita-se que, como para o teor de cinzas, o processo de redução da água favorece o aumento do teor de proteínas.

Para os valores de lipídios encontrados nas amostras de chips, foi constatada diferença significativa entre as amostras, indicando maior conteúdo lipídico no tempero *lemon pepper* (amostra D) em comparação aos demais. Paula et al. (2012), ao estudarem diferentes espécies de inhame *in natura*, encontraram valor de lipídios de 0,43% para a mesma espécie utilizada em nosso estudo.

O teor de lipídios totais encontrado nas amostras de chips foram baixos, pois o produto passou por processo de desidratação e não sofreu processo de fritura. Já no estudo de Seccadio, Carvalho e Souza (2009), ao produzir chips de macaxeira

por fritura, foi relatado valor de 16,9% de lipídios totais, ou seja, houve absorção de óleo no produto.

O teor de lipídios totais é bastante importante no desenvolvimento de um novo produto, pois, no mercado, a maioria das variações de snacks são à base de fritura, elevando assim o teor lipídico e comprometendo a saúde dos consumidores, principalmente o público infantil. Dessa forma, reduções nos teores lipídicos e de sódio tendem a ganhar espaço no mercado.

O teor de fibras presente nas amostras de inhame *in natura* e chips de inhame apresentou diferenças significativas. No produto *in natura*, esse teor foi de 1,87%, semelhante ao encontrado por Paula et al. (2012), de 1,63%, enquanto estudavam diferentes espécies de inhame. Quanto às diferenças entre os teores de fibras nas amostras de chips condimentadas observadas em nosso estudo, estas podem estar mais relacionadas ao procedimento analítico do que à composição dos condimentos utilizados.

Em relação aos carboidratos, eles se apresentam no inhame principalmente na forma de amido, e pode-se observar que houve diferença entre o inhame *in natura* e os chips de inhame. Isso mostra que o amido encontrado no inhame *in natura* é concentrado no momento em que ocorre o processo de secagem. Segundo West, Pepping e Temalilwa (1988), o teor de carboidratos totais no inhame *in natura* é em torno de 27%, já para a farinha de inhame é de aproximadamente 78%. Em nosso estudo, considerando os valores de amido como representativos do conteúdo de carboidratos totais, estes foram relativamente inferiores aos postulados pelos autores acima, o que pode indicar variação na composição da matéria-prima.

Segundo Gonçalves (2016), ao estudar o desenvolvimento de chips de mandioca por secagem com ar quente, foi observado teor de 29% de amido na mandioca *in natura*, enquanto no chips de mandioca o teor foi de 79,2% de amido.

A acidez titulável está relacionada com a quantidade de ácidos orgânicos existentes na amostra. Neste estudo, foi possível observar que houve diferença estatisticamente significativa dentre as amostras apresentadas. Pessoa et al. (2017) encontraram 0,52% de acidez para o inhame *in natura*. Os elevados valores de acidez encontrados nas amostras de chips provavelmente estão relacionados com o tipo do tempero adicionado, podendo ter quantidades muito variáveis de ácidos.

Segundo Lemos et al. (2016), ao avaliarem as características físico-químicas de temperos prontos, encontraram valores de 19,99% (tempero à base de tomate sabor churrasco) e 25,11% (tempero completo sem pimenta) de acidez, bem superiores aos encontrados em nosso estudo.

A atividade de água (A_w) refere-se à água livre presente na amostra. É possível observar que houve diferença significativa entre o inhame *in natura* e os chips. Isso ocorre devido ao processo de desidratação do inhame, cuja A_w passou de 0,99 para 0,47, diminuindo as condições favoráveis para proliferação de microrganismos.

5.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Os resultados das análises microbiológicas estavam de acordo com os padrões exigidos pela legislação como apresentado no quadro 1. Preconizado pelo Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos, estabelecido na RDC nº 12 de 02/01/01 (BRASIL, 2001), estando aptos para o consumo e para os procedimentos de avaliação sensorial.

Quadro 1 – Verificação dos parâmetros microbiológico de chips de inhame.

Microrganismos	Contagem
B. Cereus/g	$< 10^3$ UFC
Coliformes a 45°C (termotolerantes) (NMP/g)	$< 10^3$ UFC
<i>Salmonella spp.</i>	Ausência/25 g

UFC - Unidade formadora de colônias.

5.3 ANÁLISE SENSORIAL

Os resultados da análise sensorial estão descritos na Tabela 3, que mostra as médias de respostas por atributo das quatro formulações distintas de chips.

Tabela 3 - Médias das notas atribuídas pelos provadores para a aceitação sensorial de chips de Inhame.

Atributo	Formulação A	Formulação B	Formulação C	Formulação D
Aparência	7,44 ± 1,30a	7,17 ± 1,30ab	6,85 ± 1,51b	7,15 ± 1,36ab
Cor	7,36 ± 1,38a	7,29 ± 1,34a	6,84 ± 1,55a	6,96 ± 1,51a
Sabor	6,16 ± 1,86ab	6,09 ± 1,73ab	6,00 ± 1,88b	6,83 ± 1,61a
Textura	6,65 ± 1,76a	6,55 ± 1,78a	6,76 ± 1,72a	6,76 ± 1,51a
Impressão Global	6,72 ± 1,66a	6,53 ± 1,72a	6,48 ± 1,58a	6,99 ± 1,40a

Valores expressos como média ± desvio padrão.

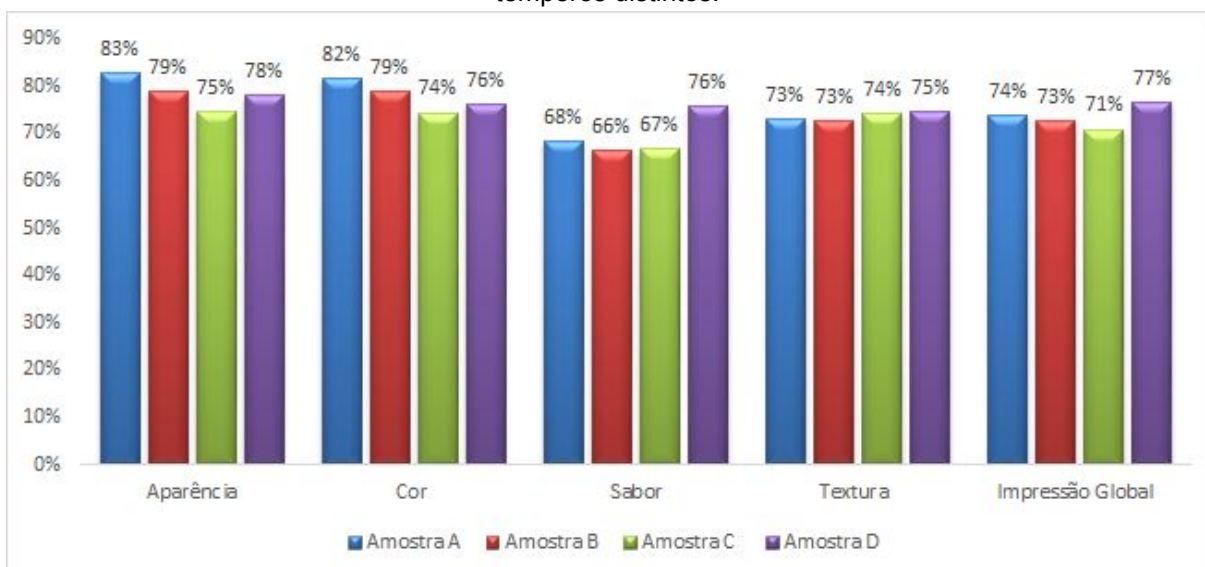
Letras diferentes na mesma linha representam diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

A= chips condimentado com cebola, curry e sal; B= chips condimentado com cebola, páprica picante e sal; C= chips condimentado com cebola, páprica defumada e sal; D= chips condimentado com cebola, lemon pepper e sal.

De acordo com a tabela acima, observa-se que em relação a aparência houve diferença significativa entre as amostras, podendo perceber que a formulação A, apresentou uma maior aceitação dentre as demais, estando esse parâmetro diretamente relacionada com o atributo cor, que mesmo não havendo diferença significativa entre as formulações, o condimento curry é o que possui a coloração mais intensa chamando a atenção dos consumidores. Como mostram Campos e Calliari (2016) ao fazerem análise sensorial de chips de batata doce temperados com sal rosa e sal rosa com chimichurri e assados obtiveram médias de 6,89 e 7,60 respectivamente para o atributo cor.

Já o atributo sabor obteve diferença significativa apenas na amostra D com a média mais alta em relação às demais. É possível perceber que a amostra condimentada com *lemon pepper* possui a menor acidez e possivelmente, amostras menos ácidas sejam mais aceitas pelos consumidores. Isso mostra a aceitação sensorial no atributo sabor para o condimento *lemon pepper* que foi adicionado. Para a impressão global não houve diferença significativa entre as quatro amostras. Esses resultados podem ser comprovados mediante o índice de aceitação (%) do produto, apresentados na Figura 5.

Figura 5 - Índice de aceitação (%) de amostras de chips de inhame condimentadas com quatro temperos distintos.



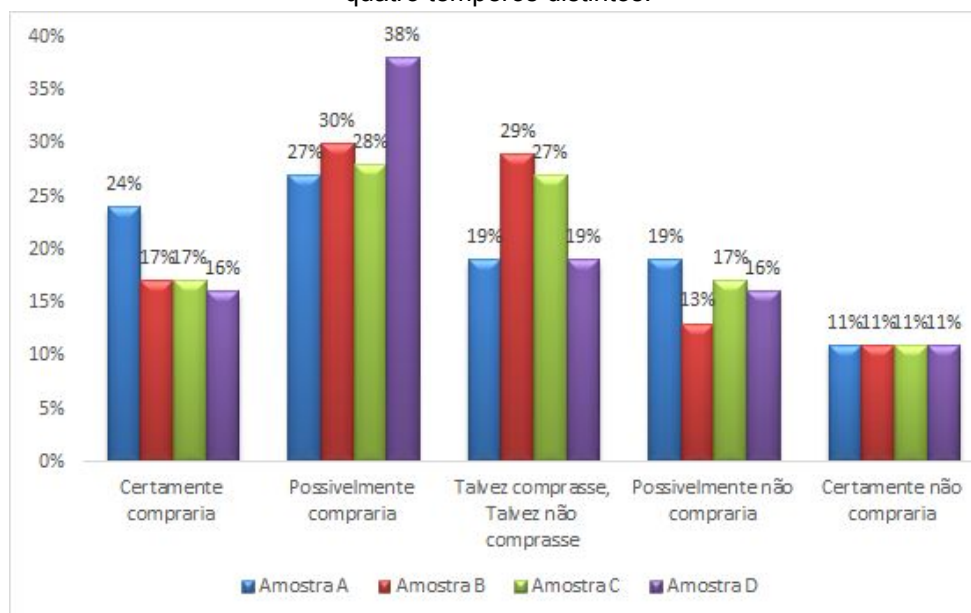
Fonte: Próprio autor.

Segundo Teixeira Meinert e Barbetta (1987) *apud* Vidal (2016), para que um produto seja comercializado, ele precisa ter seu índice de aceitação de pelo menos 70%. Verifica-se na Figura 5 que as amostras A, B e C obtiveram 70% de aprovação em quase todas as características sensoriais, exceto no sabor. Enquanto a amostra D obteve esse resultado para todos os atributos, portanto o chips de inhame, condimentado com *lemon pepper* é o que possui maior potencial de comercialização.

Pagini et al. (2015) encontraram valores próximos aos deste estudo, ao fazerem índice de aceitação de chips de batata doce roxa e branca e obtiveram 82% e 73% de aceitação respectivamente, isso mostra o quanto o produto chips está sendo aceito e aprovado pelos consumidores.

A análise sensorial é um meio de entender o gosto das pessoas frente a um novo produto. A intenção de compra avalia se o produto há um potencial econômico rentável. Dessa forma, pode-se verificar na Figura 6 a intenção de compra dos provadores em relação ao chips de inhame.

Figura 6 - Índice de intenção de compra (%) de amostras de chips de inhame condimentadas com quatro temperos distintos.



Fonte: Próprio autor.

Como mostra a Figura 6, as amostras D e A possuem maior intenção de compra por parte dos provadores, com 53 e 51% respectivamente, que estavam entre certamente comprariam e possivelmente comprariam, isso levando em consideração os atributos de cada amostra já discutidos acima. A amostra B e C também alcançaram bons resultados, com 47 e 45%, respectivamente, de intenção de compra, valores mais altos do que os que responderam que talvez comprassem o produto ou talvez não comprassem, com 29 e 27%, respectivamente. Assim, percebe-se que as amostras D e A possuem um maior potencial econômico lucrativo caso esse produto seja introduzido no mercado.

Seccadio, Carvalho e Souza (2009), ao fazerem intenção de compra em amostras de chips de macaxeira frita, obtiveram 83,33% de intenção de compra, enquanto Bessa et al. (2016), ao fazerem chips de mandioquinha-salsa e batata Asterix, alcançaram 80 e 90% de participantes que disseram que certamente ou possivelmente comprariam o produto. Os valores encontrados pelos autores são superiores aos encontrados neste estudo, possivelmente devido ao processo de fritura ao qual os produtos foram submetidos.

6 CONCLUSÃO

A elaboração do chips de inhame é uma forma de valorização desta cultura regional, muitas vezes subvalorizada, como forma de diminuir o desperdício, aumentar a produção e a rentabilidade dos pequenos produtores.

O chips de inhame desenvolvido neste estudo apresentou resultados satisfatórios nas análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. Em relação aos condimentos adicionados, pode-se perceber que o teor de acidez possivelmente tenha influenciado no atributo sabor da análise sensorial.

O chips de inhame com *lemon pepper* foi o que apresentou o maior índice de aceitação na análise sensorial. Mais da metade dos provadores disseram que certamente e possivelmente comprariam o chips condimentado com *lemon pepper*. Dessa forma, este novo produto possui potencial de comercialização caso seja inserido no mercado.

Sugere-se que futuros estudos avaliem os condimentos em termos físico-químicos e nutricionais, além de novas formulações e condições de processamento.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, L. M. G.; ARAÚJO, M. C. P. Mutagenicidade e antimutagenicidade dos principais corantes para alimentos. **Revista de Nutrição**, v. 13, n. 2, p. 81-88, 2000.
- ANVISA. Agência nacional de vigilância sanitária, **Regulamento técnico sobre aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia**, PORTARIA Nº 540, DE 27 DE OUTUBRO DE 1997. disponível em:
http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/391619/PORTARIA_540_1997.pdf/3c55fd22-d503-4570-a98b-30e63d85bdad
- ANVISA. Agência nacional de vigilância sanitária, **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**, RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, disponível em
http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b acesso em: 27 de abril de 2019.
- ANVISA. Agência nacional de vigilância sanitária, **Regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis**. RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005, disponível em
http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/RDC_272_2005.pdf/780ccab6-3244-4b2b-8e94-29a6233063df acesso em 26 de abril de 2019.
- BESSA, L. A. S. et al. Avaliação físico-química e sensorial de chips de mandioquinha-salsa, **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 12, n. 1, p. 83-95, 2016.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, **Agricultura familiar do Brasil é 8ª maior produtora de alimentos do mundo**. disponível em:
<http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/agricultura-familiar-do-brasil-%C3%A9-8%C2%AA-maior-produtora-de-alimentos-do-mundo> acesso em 29 de março de 2019.
- BRITO, T. T. et al. Composição centesimal de inhame (*Dioscorea* sp.) in natura e minimamente processado, **Scientia Plena**, v. 7, n. 6, 2011.
- BROCHIER, B. **Estudo da desidratação osmótica de yacon (*smallanthus sonchifolius*) usando solutos alternativos a sacarose**, 2013. 115f. Dissertação (mestrado em Engenharia Química), Porto Alegre, 2013.
- CAMPOS, V. R.; CALLIARI, C. M. Elaboração de snack de batata doce (*Ipomoea batatas*), p. 263 -284. In: **Tópicos em Ciências e Tecnologia de Alimentos: Resultados de Pesquisas Acadêmicas**, v. 2, cap. 10. São Paulo: Blucher, 2016.
- CARVALHO, P. G. B.; MACHADO, C. M. M. Cultivo de cebola (*Allium Cepas* L.) in: série características nutricionais e funcionais, v. 5, **Embrapa, Hortaliças**, Brasília-DF, 2004.

CELESTINO, S. M. C. Princípios de secagem de alimentos. **Planaltina: Embrapa cerrados**, 2010.

CONDEPE/FIDEM. **Pernambuco indicadores econômicos**: boletim trimestral. Recife: Agência CONDEPE/FIDEM , v. 7, n. 1, p.1-38, 2009.

FAO, 2009. FAOSTAT. Disponível em:< www.fao.com.br > Acesso em 22 janeiro de 2019

FAO, 2012. FAOSTAT. Disponível em: < www.fao.com.br > Acesso em 22 janeiro de 2019

FERRAREZZO, E. M. **Desenvolvimento de mandioca chips, moldada e frita**, 2011,190f, Tese (Doutorado), Faculdade de zootecnia e engenharia de alimentos - Universidade de São Paulo, 2011.

FIB, **FOOD INGREDIENTES BRASIL**. (2013), Dossiê alimentos desidratados. Número 26. Disponível em < <http://www.revista-fi.com/materias/338.pdf>>.

FONTES, L. C. B. **Efeito de desidratação osmótica e coberturas comestíveis na qualidade de chips de batata-doce elaborado pelo processo de fritura por imersão**, 2009, Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos, 2009.

GARCIA, C. E. R.; BOLOGNESI, V. J.; SHIMOKOMAKI, M. **Aplicações tecnológicas e alternativas para redução do cloreto de sódio em produtos cárneos**, v. 31, n. 1, Curitiba, 2013.

GONÇALVES, L. T. **Desenvolvimento de chips de mandioca por secagem com ar quente combinado com micro-ondas para dietas com fins especiais**. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, 2016.

HYWOOD, A. J. Fertility Challenges. in: Botanical Medicine for Women's Health. Londres: **Churchill Livingstone**, p. 334-346, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4ª ed. (1ª Edição digital), 1020f. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO GEOGRAFIA ESTATÍSTICA (IBGE). Base dados. Disponível em: www.ibge.com.br, acesso em 23 de janeiro de 2019.

LEMO, D. M. et al. Avaliação físico-química das misturas de temperos prontos. **Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016**, Foz do Iguaçu - PR, 2016.

LOTAIF, L. A. D. et al. Efeito da suplementação de potássio através do sal de cozinha na hipertensão arterial primária leve e moderada. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 17, n. 4, p. 214-218, 1995.

LOPES, R. et al. Farmacologia de flavonóides no controle hiperlipidêmico em animais experimentais. **Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento**, p 1-5, 2000.

MENDES, L. N; SILVA, J. A. FAVERO L. A. **Panorama da produção e comercialização do inhame no mundo e no Brasil e sua importância para o mercado pernambucano: uma análise das cinco forças competitivas.**, 2013. disponível em:http://www.convibra.com.br/upload/paper/2013/30/2013_30_8413.pdf

MIN, S. C.; KIM, Y. T.; HAN, J. H. **Packaging and the shelf life of cereals and snack foods.** In: ROBERTSON, G. L. Food packaging and shelf life. Boca Raton: CRC Press, 2010. p. 339-352.

MOURA, H. N. A.; SILVA, D. C. Avaliação do planejamento experimental no processo de secagem do inhame (*Dioscorea spp.*), **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, Itapetininga, v.4, n.6, 2017.

NG, T. P. et al. Curry Consumption and Cognitive Function in the Elderly, , National University of Singapore, American Journal of Epidemiology, v.164, n.9, 2006.

OLIVEIRA, V. R. Cultivo de cebola (*Allium Cepas L.*) in: série sistemas de cultivo, **Embrapa, Hortaliças**, Brasília- DF, 2003.

OURIVES, E. **Avaliação da atividade antimicrobiana de condimentos vegetais (ervas aromáticas) em meio de cultura e peito de frango picado frente a p. Fluorescens.** 1997. 180 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, 1997.

PAGANI, A. A. C. et al. Avaliação sensorial de chips de batata roxa e branca enriquecida com ácido ascórbico, in: **ENEMP CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS PARTICULARES, XXXVII**, Universidade Federal de São Carlos - SP, 2015.

PARK, K. J. B. et al. Secagem: fundamentos e equações , **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.16, n.1, p.93-127, 2014.

PAULA C. D. et al. Características físico químicas e morfológicas de rizóforos de inhame (*Dioscorea alata*). **Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial** v.10 n.2 p. 61 - 70, 2012.

PEDRALLI, G. Dioscoreaceae e Araceae: aspectos taxonômicos, etnobotânicos e espécies nativas com potencial para melhoramento genético. In: **Simpósio Nacional sobre as Culturas do Inhame e do Taro**, 2., João Pessoa, PB, EMEBA (Ed.) Esclarecimentos sobre as denominações dos gêneros *Dioscorea* e *Colocasia*. p.37-53.2002.

PEIXOTO, N. P. et al. Inhame: O Nordeste Fértil. Maceió: EDUFAL, 88, 2000.

PESSOA, J. **Denominações populares das espécies de Dioscorea e Colocasia no Brasil**. v.1, p 37-41, 2007.

PESSOA, T. et al. Características físicas e físico-químicas de palitos de inhame submetidos à desidratação osmótica em soluções salinas, **HOLOS**, v. 7, p. 30-38, 2017.

PESSOA, T. **Processo de desidratação osmótica e fritura de palitos de inhame em óleo de coco e de soja**, 2015, Tese (doutorado), Universidade Federal de Campina Grande, Faculdade de Engenharia de processos, 2015.

POLÔNIO, M. L. T.; PERES, F. Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafios para a saúde pública brasileira. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 8, p. 1653-1666, 2009.

RABELO, N. M. et al. Elaboração de *chips* de yacon pelo processo de desidratação osmótica e secagem, **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 8, n. 2, p. 145-154, 2017.

RAMOS, M. M.; RAMOS, M. I. L. HIANE, P. A. Avaliação química do inhame (*Colocasia esculenta* L. Schott) cultivado em solo alagadiço na região pantaneira de Mato Grosso Sul. **B.CEPPA**, v. 15, p 175-186, 1997.

ROGÉRIO, W. F.; LEONEL, M. Efeito da espessura das fatias e pré cozimento na qualidade de salgadinhos fritos (*chips*) de tuberosas tropicais. **Alim. Nutr., Araraquara**, v. 15, n. 2, p. 131-137, 2004.

ROMM, A. et al. Menopausal Health. in: **Botanical Medicine for Women's Health**. Londres: **Churchill Livingstone**, p. 455-520, 2010.

SANTOS, E. S. A. et al. Inhame (*Dioscorea* sp.) tecnologia de produção e preservação ambiental. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 1, p. 31-36, 2007.

SECCADIO, L. L.; CARVALHO, A. V.; SOUZA T. C. L. **Caracterização físico-química e sensorial de chips de macaxeira**, Anais do 7º Seminário de Iniciação Científica da UFRA e 13º Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA, 2009.

SÉJOURNÉ, C. Mécanismes d'actions des phytostérois au niveau intestinal. **cahiers de nutrition et de diététique** v. 44, p. 132-135, 2009.

SHARMA, S. K.; VIJ, A. S.; SHARMA, M. Mechanism and clinical uses of capsaicin. **Eur J Pharmacol**, p. 55-62, 2013.

SIQUEIRA, M. V. B. M. Inhame (*Dioscorea* spp): uma cultura ainda negligenciada. **Congresso Brasileiro de Olericultura**. 49. HOrticultura Brasileira 27. p16. 2009.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. Análise sensorial de alimentos. Florianópolis: UFSC, p. 180, 1987.

TOLEDO R. T.; fundamentals of food process engineering, 3 ed. New York: springer, 579f. 2007.

TOREZAN, G. A. P. **Desenvolvimento de processo combinado de desidratação osmótica-fritura para obtenção do chips de manga**. 2005. 291f. Tese Doutorado (Tecnologia de Alimentos) Faculdade de engenharia de alimentos. Universidade Estadual de campinas, campinas - SP, 2005.

UAILA, E. D. **Estudo fitoquímico e avaliação do valornutricional do tubérculo inhame (*dioscorea spp.*)**, 2015. 93f. dissertação (mestrado), Universidade Eduardo Mondlane, Maputo, 2015.

VIDAL, A. R. C.; **Obtenção e caracterização de biscoitos sem glúten e sem lactose com farinha de batata-doce e antioxidantes naturais**. 2016. 55f. Trabalho de conclusão de curso. Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

West, C. E.; Pepping, F. and Temalilwa, C.R. (eds.) 1988. **The composition of foods commonly eaten in East Africa**. Wageningen, Países Baixos, Wageningen Agricultural University.

Apêndice A – Questionário de Recrutamento.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

Questionário de recrutamento para análise sensorial de Chips de Inhame

Prezado participante, convido você a responder este questionário cujo objetivo de sua aplicação é recrutar pessoas que possuam interesse e disponibilidade de tempo em participar de uma análise sensorial de Chips de Inhame.

Nome: _____

Telefone: _____

E-mail: _____

1. Faixa etária: () 18-30 () 31-40 () 41-50 () 51-59

2. Gênero: () Feminino () Masculino

3. Grau de escolaridade:

() Ensino médio completo () Ensino superior incompleto () Ensino superior completo

() Pós-Graduação incompleta () Pós-Graduação completa

4. Consome Inhame? () Não () Sim

5. Se SIM, com que frequência consome? () Diariamente () Semanalmente

() Quinzenalmente () Mensalmente () Raramente

6. Apresenta alguma intolerância alimentar (ex.: a glúten, a lactose, ...)

() Não () Sim

Quais? _____

7. Apresenta alguma alergia alimentar (ex.: crustáceo, amendoim, ...)

() Não () Sim

Quais? _____

8. Apresenta alguma restrição alimentar em virtude de alguma doença (ex.: diabetes, dislipidemia,...)

() Não () Sim

Quais? _____

9. Tem disponibilidade para participar da análise sensorial? () Não () Sim

Obrigado por sua participação!

Apêndice B - Ficha para realização do teste sensorial de aceitação e atitude de compra.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

AVALIAÇÃO SENSORIAL

Nome: _____

Data: ____/____/____

A. Você irá receber quatro amostras distintas de Chips de Inhame Avalie as amostras codificadas e use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou da amostra.

- 9 - Gostei muitíssimo
- 8 - Gostei muito
- 7 - Gostei moderadamente
- 6 - Gostei ligeiramente
- 5 - Nem gostei/nem desgostei
- 4 - Desgostei ligeiramente
- 3 - Desgostei moderadamente
- 2 - Desgostei muito
- 1 - Desgostei muitíssimo

Amostra	Aparência	Cor	Sabor	Textura	Impressão Global

B. Você compraria este produto? _____

- 5 - Certamente compraria
- 4 - Possivelmente compraria
- 3 - Talvez comprasse, talvez não comprasse
- 2 - Possivelmente não compraria
- 1 - Certamente não compraria

Comentários: _____

Obrigada por sua participação!

Apêndice C – Termo de consentimento livre e esclarecido.**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Prezado (a) Senhor (a)

Esta pesquisa é sobre a elaboração de chips de inhame e está sendo desenvolvida pelos pesquisadores Gabryella Aureliano Abreu da Silva, aluno do Curso de Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação do Prof. Dr. Ismael Ivan Rockenbach e está norteado pela Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Os objetivos do estudo são o aproveitamento da matéria-prima Inhame na elaboração de um chips, com o intuito de introduzir essa matéria-prima nutritiva na alimentação das pessoas de forma informal, aumentando o consumo e minimizando as perdas.

A finalidade deste trabalho é contribuir para o desenvolvimento de um produto alimentício com valor nutritivo significativo, agregando valor a uma matéria-prima pouco utilizada.

Solicitamos a sua colaboração para a avaliação sensorial do chips de inhame, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de alimentos e publicar em revista científica. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo. Informamos que essa pesquisa não oferece riscos, previsíveis, para a sua saúde. Durante o decorrer da análise sensorial, caso o(a) senhor(a) se sentir constrangido a responder determinada pergunta e não querer proceder com o teste sensorial, é possível não responder ou deixar o local sem qualquer prejuízo. Os benefícios deste estudo incluem o desenvolvimento de um produto alimentício com valor nutritivo significativo, agregando valor a uma matéria-prima pouco utilizada.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido(a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Assinatura do Participante da Pesquisa ou Responsável legal

Assinatura da Testemunha

Contato do Pesquisador Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para o pesquisador Prof. Ismael Ivan Rockenbach

Endereço (Setor de Trabalho): Departamento de Tecnologia de Alimentos /CTDR/UFPB

Avenida dos Escoteiros, s/nº, Mangabeira VII

Distrito Industrial de Mangabeira, João Pessoa - PB, CEP 58055-000

Telefone: 83-999672565

Ou

Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba Campus I - Cidade Universitária - 1º Andar – CEP 58051-900 – João Pessoa/PB

☎ (83) 3216-7791 – E-mail: eticaccsufpb@hotmail.com

Atenciosamente,

Dr. Ismael Ivan Rockenbach
Assinatura do Pesquisador Responsável

Gabryella Aureliano Abreu da Silva
Assinatura do Pesquisador Participante

Obs.: O sujeito da pesquisa ou seu representante e o pesquisador responsável deverão rubricar todas as folhas do TCLE apondo suas assinaturas na última página do referido Termo.